

UNHA ALTERNATIVA PARA DETECTAR CAMBIOS TECNOLÓXICOS NA INDUSTRIA TURÍSTICA

XESÚS PEREIRA LÓPEZ / MELCHOR FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

YOLANDA PENA BOQUETE

Universidade de Santiago de Compostela

Recibido: 14 de outubro de 2009

Aceptado: 6 de novembro de 2009

Resumo: Neste artigo introdúcese un procedemento para detectar cambios nas estruturas produtivas de calquera rama de actividade dunha economía. Para os efectos prácticos analízanse dous sectores que abastecen en boa medida á demanda turística española: o aloxamento e a restauración.

O método proposto permite actualizar por unha vía alternativa a á xeralmente utilizada polos organismos oficiais estatísticos as distintas matrices encadradas no marco input-output, que son necesarias para cuantificar os impactos económicos do turismo. Mediante a técnica introducida –o método biproporcional de información limitada– vese como é posible conseguilo case en tempo real. Ademais, para facer efectiva a actualización só é preciso coñecer os vectores de produción e demanda final, datos que facilitan os institutos de estatística con escasa demora. Tamén se manifesta como este procedemento evita a aplicación doutro tipo de técnicas máis sofisticadas e para as que se precisaría una maior información.

Os coeficientes tecnolóxicos estimados para o aloxamento e a restauración en España confirman a validez da alternativa proposta para a elaboración de modelos input-output, que permitan ofrecer estimacións do impacto económico do turismo cos datos máis actuais existentes, sen necesidade de impoñer molestos supostos sobre a invariabilidade dos coeficientes tecnolóxicos no tempo.

Palabras clave: Turismo / Input-output / Cambio tecnolóxico / Información limitada.

AN ALTERNATIVE METHOD FOR DETECTING TECHNOLOGICAL CHANGES IN TOURISM INDUSTRY

Abstract: In this paper we introduce a procedure for detecting changes in the economic structure of a country. In practise, we analyse two sectors that satisfy most of the Spanish Tourism demand: accommodation and food service activities.

The proposed method allow us to updating input-output matrix necessary for quantify the economic impacts of Tourism in an alternative way to the Official Statistics Institutes. Using this technique, the biproportional method with limit information, we are able to update the matrix nearly in real time and we just need the production and final demand vectors (Statistic institutes provide these data without much delay). Thus, this procedure avoids applying more sophisticated techniques which need more information.

The technical coefficients estimated for accommodation and food service activities in Spain validate the proposed technique for elaborating input-output models. Therefore, we are able to estimate the economic impact of Tourism with last data and without imposing assumptions as the invariability of the technical coefficients over time.

Keywords: Tourism / Input-output / Technological change / Limit information.

1. INTRODUCCIÓN

O turismo é unha actividade estratéxica na nosa contorna, non só polos impactos socioeconómicos directos, senón tamén polos efectos multiplicadores que provoca sobre outros sectores produtivos. O turismo deixou de ser unha actividade ac-

cesoria para transformarse nun factor de desenvolvemento económico e, ademais, favorecedor da distribución da riqueza. Segundo o WTTC (2009), o turismo no ano 2008 empregou no mundo a máis de 225 millóns de persoas e representou o 9,6% do Produto Interior Bruto mundial.

A repercusión desta actividade no tecido socioeconómico está servida, de aí que moitas investigacións se esmeren en analizar a súa transcendencia e as posibilidades que pode ofrecer no futuro. A principal dificultade ao medir o impacto económico do turismo sobre a produción e o emprego é que o seu impacto total é a suma dos efectos directos, indirectos e inducidos¹, os cales non poden ser estimados directamente. A literatura relacionada coa medición do impacto económico do turismo utiliza dúas aproximacións –os modelos input-output e os modelos de equilibrio xeral aplicado– para tratar de estimar correctamente todos os efectos. Ambos os dous modelos necesitan para a súa aplicación información microeconómica sobre o gasto turístico dos residentes e dos non residentes, consistente coas cifras macroeconómicas da contabilidade nacional, é dicir, é necesario dispoñer dunhas *contas satélites do turismo* e, polo tanto, dun marco input-output. En Martínez (2009) faise un repaso demorado das distintas técnicas de cuantificación neste eido.

Os modelos input-output son a técnica máis empregada para cuantificar os efectos do turismo (Fletcher, 1994)². Con todo, a elaboración das táboas input-output (TIO) representa un custo elevado e, polo tanto, non é viable dispoñer das súas versións anuais, polo que o máis normal é que estas táboas se publiquen máis ou menos cada lustro³ e con considerables atrasos (nunca inferior a catro exercicios económicos)⁴.

Malia a falta destas táboas para cada anualidade, na análise input-output adóitase estimar o vector de produción para un período de tempo t en función da demanda final (neta de importacións) para ese mesmo período, amparándose nas estruturas produtivas do último exercicio en que se elaboraron as táboas⁵. Aínda que o

¹ O impacto directo reflíctese no aumento dos ingresos por vendas das empresas de servizos turísticos da rexión. Estas empresas mercan bens e servizos a provedores, e xéranse así os chamados “encadeamentos”. Os efectos indirectos prodúcense a partir das compras que deben realizar os provedores directos a outras empresas da rexión que, a súa vez, compran bens a outras empresas, e así sucesivamente. Case toda a industria pode verse afectada en maior ou menor medida por un efecto indirecto do gasto turístico inicial, dependendo do estendida que sexa a rede da economía. Os efectos inducidos xorden cando os destinatarios do gasto directo e indirecto (proprietarios das empresas e empregados) gastan os seus ingresos.

² Balaguer e Cantavella (2002) e Capó *et al.* (2007) analizan o impacto da actividade turística sobre o crecemento en España. Polo e Valle (2002) para Baleares, e Castañón e Pereira (2007) para Galicia, ofrecen estimacións do impacto do turismo non residente seguindo a metodoloxía input-output. Para unha revisión das aplicacións a nivel internacional pódense consultar Dwyer e Forsyth (1993, 1998) ou Dwyer *et al.* (2003), entre outros.

³ A recomendación xeral efectuada pola Oficina de Estatística do Departamento de Asuntos Económicos e Sociais das Nacións Unidas indica que se debe facer un esforzo na súa publicación cada cinco ou dez anos, dependendo da estabilidade dos coeficientes e dos recursos dispoñibles.

⁴ Por exemplo, a última táboa input-output da economía galega estimada polo Instituto Galego de Estatística ten como ano base 1998. Parece difícil soste que desde ese ano non se produciran importantes modificacións nos coeficientes técnicos (cambios tecnolóxicos) dos distintos sectores que forman a economía galega.

⁵ Sempre e cando se traballe co modelo de demanda na contorna da táboa simétrica.

transcurso de tempo sexa curto e que se intúa que os cambios das estruturas produtivas das ramas van ser mínimos, é moi probable que a estimación obtida acerca do vector de produción diste en boa medida dos datos reais. En definitiva, trátase dun inconveniente significativo ao proceder da forma indicada.

Co obxectivo de realizar simulacións para períodos de tempo para os que non se dispón da TIO, e admitindo unha distancia da realidade ao supoñer que os coeficientes técnicos (totais ou interiores) se manteñen estables ao longo do tempo, distintas investigacións contribuíron á estimación de matrices de consumos intermedios, ou de matrices de coeficientes técnicos (MCT), para evitar o dito problema. Deixando á marxe procedementos máis específicos, cómpre destacar o método biproportional RAS⁶ e a programación matemática⁷ como as ferramentas máis empregadas á hora de abordar as estimacións.

Dentro deste contexto de actualización de matrices, introdúcese una técnica aplicable naqueles casos nos que se dispón dunha información limitada e non é posible acudir aos citados métodos. Trátase dunha técnica de axuste biproportional que non se corresponde cun procedemento multietápico⁸. Así, en modelos de demanda actúa ben sobre a matriz de Leontief dun ano base ou ben sobre a súa inversa para estimar estas, co fin de cuantificar magnitudes vectoriais para períodos para os que non se elaboraron táboas e para os que se posúe certa información que se pode denominar básica. Mesmo non sería necesario recorrer a outro tipo de métodos máis sofisticados e para os que se precisaría unha maior información, como o vector de demanda intermedia e o vector de consumos intermedios correspondentes ao novo período. Ademais, é moi probable atoparse con situacións onde non se dispoña da información e, como consecuencia, non se poidan aplicar os métodos coñecidos.

Ao longo deste artigo considerarase o modelo de demanda construído a partir da táboa simétrica (TS), para indicar en que consiste a técnica mencionada. Tamén se verá como é posible aplicar este método nos modelos obtidos a partir das táboas de orixe e destino (TOD), malia a problemática motivada pola presenza de matrices rectangulares. A continuación introdúcese unha variante desta técnica que actúa directamente sobre as MCT cunha información mínima, isto é, descoñecendo unha das marxes –en concreto, a suma por columnas dos consumos intermedios–. Por último, verase unha aplicación práctica das actualizacións das MCT, que determinará as variacións nas estruturas produtivas da restauración e o aloxamento como industrias máis representativas do turismo.

⁶ O método RAS é un método biproportional proposto inicialmente por Stone (1961) e que logo presentou conxuntamente con Brown (1962) dentro do Cambridge Computable Model of Economic Growth.

⁷ Hai moitos autores que explotaron esta técnica propoñendo distintas variantes. Así, entre outros, pódese acudir a Jackson e Murray (2004) ou a Manrique e Santos (2000).

⁸ Este método presentouse na tese de doutoramento *Elaboración e análise de modelos económicos baseados no marco input-output*, defendida por Xesús Pereira no ano 2006, aínda que a idea orixinal foi de Xosé Luís Quiñoá. Véxase tamén Quiñoá e Pereira (2007).

2. ACTUALIZACIÓN DE MATRICES NO MARCO INPUT-OUTPUT CON INFORMACIÓN LIMITADA

2.1. ACTUALIZACIÓN DA MATRIZ DE LEONTIEF

Considérase o modelo de demanda de fluxos totais relativo á TS para un período de tempo determinado:

$$x(0) = (I - A(0))^{-1} y(0)$$

período para o que se coñecen o vector de produción $x(0)$, o vector de demanda final neta de importacións $y(0)$ e a matriz de coeficientes técnicos totais $A(0)$.

Como se vai actuar sobre a matriz de Leontief, exprésase o sistema do seguinte modo:

$$(I - A(0)) x(0) = y(0)$$

e agora admítase que se dispón da información acerca da produción e da demanda final para un período posterior $x(1)$ e $y(1)$, respectivamente, pero non se dispón das MCT para ese período.

A continuación, indícase como se pode estimar $(I - A(1))$ conforme a un método biproporcional que asegure a compatibilidade do novo sistema:

$$(I - A(1)) x(1) = y(1)$$

A idea consiste en rectificar a matriz de Leontief do ano inicial mediante unhas matrices diagonais para obter a dita estimación. Aproveitando a información dispoñible, que se pode considerar básica, constrúense matrices diagonais nas que están presentes os coeficientes de corrección.

Por un lado, cómpre sinalar que o vector de produción $x(1)$ pode expresarse de acordo con:

$$x(1) = R x(0)$$

onde R é unha matriz diagonal, cuxa forma matricial sería:

$$R = [\hat{x}(1)][\hat{x}(0)]^{-1}$$

onde os elementos da diagonal principal son $r_{ii} = x_i(1)/x_i(0)$. Enténdese que $x_i(1)$ e $x_i(0)$ representan as producións das distintas ramas (ou produtos) dos períodos 1 e 0, é dicir, que os elementos da diagonal de R se corresponden coas taxas brutas de crecemento da produción⁹ nese intervalo de tempo.

⁹ Emprégase a denominación de taxas brutas de crecemento, aínda que se podería falar de taxas brutas de variación, xa que tamén é factible que algún elemento (p.e., a demanda final dun produto) decreza co transcurso do tempo.

Por outro lado, o vector de demanda final $y(1)$ tamén se pode expresar mediante:

$$y(1) = P y(0)$$

onde P é unha matriz diagonal. Daquela, matricialmente sería:

$$P = [\hat{y}(1)][\hat{y}(0)]^{-1}$$

de tal modo que os elementos da diagonal principal son da forma $p_{ii} = y_i(1)/y_i(0)$, onde $y_i(1)$ e $y_i(0)$ representan a demanda final das distintas ramas para os anos 1 e 0. Os elementos da diagonal principal correspóndense coas taxas brutas de crecemento da demanda final das distintas ramas de actividade.

Unha vez construídas as matrices de coeficientes correctores, considérase o modelo de demanda para o ano inicial:

$$(I - A(0)) x(0) = y(0)$$

e a continuación multiplícanse pola esquerda ambos os dous membros da identidade matricial por P :

$$P (I - A(0)) x(0) = P y(0)$$

Agora, xa que $R^{-1}R = I_n$, introdúcese $R^{-1}R$ no membro da esquerda,

$$P (I - A(0)) R^{-1}R x(0) = P y(0)$$

e, a partir de aquí, realizando as substitucións pertinentes, obtense:

$$P (I - A(0))R^{-1}x(1) = y(1)$$

Polo tanto, dedúcese que $P (I - A(0))R^{-1}$ se corresponde con $(I - A(1))$, indícase logo que

$$(I - A(1)) = P (I - A(0))R^{-1}$$

Ao ser R unha matriz diagonal, é inmediato calcular R^{-1} , de modo que esta tamén será unha matriz diagonal onde os elementos da súa diagonal principal resultarán dos cocientes entre os $x_i(0)$ e os $x_i(1)$.

Unha vez que se introduciu o procedemento, destácase a relación que gardan entre si os elementos das matrices $(I - A(1))$ e $(I - A(0))$ ¹⁰. Así, centrándose na ma-

¹⁰ Simbolízanse os elementos xenéricos de $A(1)$ e $A(0)$ por $a_{ij}(1)$ e por $a_{ij}(0)$, respectivamente.

triz $P(I - A(0))R^{-1}$, por un lado vense como son os elementos da diagonal principal ($i=j$):

$$(1 - a_{ij}(1)) = p_{ii}(1 - a_{ij}(0)) \frac{1}{r_{ii}} = \frac{y_i(1)}{y_i(0)} (1 - a_{ij}(0)) \frac{x_i(0)}{x_i(1)}$$

e con vistas a súa interpretación económica exprésanse conforme a:

$$(1 - a_{ij}(1)) = \frac{y_i(1) / y_i(0)}{x_i(1) / x_i(0)} (1 - a_{ij}(0)), \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, n\}$$

Obsérvase como se multiplican os elementos en cuestión polo cociente entre as taxas brutas de crecemento da demanda final e da produción.

O resto dos elementos da matriz ($i \neq j$) resultan da seguinte maneira:

$$p_{ii}(-a_{ij}(0)) \frac{1}{r_{jj}} = \frac{y_i(1)}{y_i(0)} (-a_{ij}(0)) \frac{x_j(0)}{x_j(1)}$$

é dicir, tense que:

$$(-a_{ij}(1)) = \frac{y_i(1) / y_i(0)}{x_j(1) / x_j(0)} (-a_{ij}(0)).$$

Se o obxectivo fose atopar a matriz $A(1)$ que asegúrese a compatibilidade do sistema, daquela esta resultaría do seguinte xeito:

$$A(1) = I - P(I - A(0))R^{-1}$$

sendo os seus elementos:

$$\text{se } i = j, \quad a_{ii}(1) = 1 - \frac{y_i(1) / y_i(0)}{x_i(1) / x_i(0)} (1 - a_{ii}(0))$$

$$\text{e se } i \neq j, \quad a_{ij}(1) = \frac{y_i(1) / y_i(0)}{x_j(1) / x_j(0)} a_{ij}(0)$$

Vese logo como se estimarían os elementos da diagonal principal, onde nesa función de dobre corrección interveñen os cocientes entre taxas de crecemento brutas da demanda final e da produción dos distintos sectores. En principio, cabe esperar que en transcurros de tempo curtos, salvo cambios excepcionais nunha economía, o cociente entre as ditas taxas para un sector sexa próximo a 1. E polo que respecta aos demais elementos, estes rectificanse conforme ao cociente entre a taxa de crecemento da demanda final do output do sector i e a taxa do crecemento da produción do sector j . O feito de que se incremente a produción do sector j implica un maior nivel de consumos intermedios, pero este non ten por que ser proporcional. Dalgún modo xorde a corrección simultánea por filas marcada polas taxas brutas de crecemento da demanda final. Tamén procede indicar que aínda que se incremente a produción do sector subministrador i , iso non implica que se provoque un incremento proporcional na demanda intermedia e na demanda final.

Recórdase que, entre outros moitos autores, Pulido e Fontela (1993, p. 226) indican que “*El RAS es un procedimiento de cuadro automático de una matriz por filas y columnas, pero eso no quita al proceso una cierta justificación económica. En algún sentido, las rectificaciones por filas responden a efectos sustitución de los inputs de unos sectores por los de los otros, y las rectificaciones por columnas representan efectos fabricación, propios del cambio de tecnología de la producción de cada sector*”. Así que, en contraste co RAS, a interpretación económica deste método introducido é máis clara e as taxas que se empregan desempeñan os efectos indicados.

En todo caso, hai que ser conscientes das limitacións que pode presentar o método proposto. Enténdase que o método se vai aplicar nas situacións comentadas actuando sobre a matriz de Leontief e non coa meta de estimar as MCT, cando o método iterativo si o fai actuando directamente sobre as MCT do ano base, aínda que despois se emprega a nova matriz de Leontief para cuantificar un efecto determinado. Tradicionalmente, as distintas técnicas de axuste actúan sobre A para despois situarse nos modelos de comportamento e obter a inversa de Leontief correspondente. De aí esa necesidade constante de observar de que forma é a nova MCT, pero ese paso é evitable, xa que se pode acudir directamente á matriz de Leontief ou mesmo a súa inversa.

Para poder aplicar o RAS precísase máis información, en concreto hai que dispoñer ademais dos datos relativos aos inputs intermedios ou, alternativamente, dos datos dos inputs primarios, xa que os inputs intermedios se obteñen como diferenza entre a produción da rama de actividade e os inputs primarios, mentres que este método se aplica dispoñendo da información relativa á produción e á demanda final para o ano 1, tal e como se sinalou anteriormente.

Tamén hai que subliñar, en comparación co método RAS, que este método, ao axustar a matriz por columnas de acordo coas producións dos sectores, ofrece unha maior liberdade que o RAS, pois nese caso os sucesivos axustes sempre se realizan sobre o vector de consumos intermedios, que neste contexto se admiten descoñecer.

En definitiva, trátase dun método de axuste por filas e columnas onde se recorre aos datos relativos á produción e á demanda final dos períodos 0 e 1. Este método mostra vantaxes fronte ao RAS. Na aplicación do RAS tamén se recorre a un axuste por filas e por columnas, pero precísase información da demanda intermedia e dos inputs intermedios, información que non adoita estar dispoñible para os investigadores interesados ata a publicación do novo marco contable input-output. Ademais, o RAS é máis laborioso, xa que ao desexar unha boa aproximación e ao ser un método iterativo é moi probable que haxa que acudir a bastantes etapas.

Para os efectos prácticos, enténdese máis acertado aplicar directamente este método sobre a inversa de Leontief, dado que se facilitan os cálculos. Hai dúas posibilidades para realizar o axuste. Unha delas consiste en apoiarse no desenvolvemento anterior relativo á matriz de Leontief. Así, retomando

$$P (I - A(0)) R^{-1} x(1) = y(1)$$

e ao multiplicar ambos os dous membros da identidade pola esquerda pola inversa de $[P (I - A(0)) R^{-1}]^{11}$, tense:

$$[P (I - A(0)) R^{-1}]^{-1} P (I - A(0)) R^{-1} x(1) = [P (I - A(0)) R^{-1}]^{-1} y(1)$$

e agora, simplificando, obtense:

$$x(1) = [P (I - A(0)) R^{-1}]^{-1} y(1)$$

Atendendo á propiedade da inversa dun produto de matrices, queda:

$$x(1) = R(I - A(0))^{-1} P^{-1} y(1)^{12}$$

¹¹ Obsérvase que esta matriz é cadrada e neste contexto pode considerarse de rango completo. A matriz de Leontief normalmente é unha matriz de diagonal dominante e as taxas brutas de crecemento coas que se traballa cabe supoñer que non distan moito do valor 1.

¹² A outra posibilidade que se comentaba consiste en considerar o sistema na forma inicial:

$$x(0) = (I - A(0))^{-1} y(0)$$

despois multiplícase pola esquerda pola matriz de coeficientes correctores R (anteriormente definida)

$$R x(0) = R(I - A(0))^{-1} y(0)$$

e acto seguido introdúcese a matriz identidade de acordo a $P^{-1}P$ (sendo P a outra matriz diagonal de coeficientes correctores que se introduciu previamente):

$$R x(0) = R(I - A(0))^{-1} P^{-1} P y(0)$$

Polo tanto, tendo en conta que $x(1) = R x(0)$ e $y(1) = P y(0)$, unha vez feitas as oportunas substitucións obtense de novo esta expresión.

En definitiva, a inversa de Leontief relativa ao período 1, $(I - A(1))^{-1}$, estímase rectificando por filas e columnas a inversa de Leontief do período 0 mediante as matrices R e P^{-1} :

$$(I - A(1))^{-1} = R(I - A(0))^{-1}P^{-1}$$

A continuación trátase a interpretación económica dos elementos da matriz estimada. As notacións empregadas para simbolizar os elementos das inversas de Leontief dos períodos en cuestión son as seguintes:

$$(I - A(0))^{-1} = (\alpha_{ij}(0)) \in M_n \text{ e } (I - A(1))^{-1} = (\alpha_{ij}(1)) \in M_n.$$

Tamén se lembra que a interpretación económica do elemento característico de $(I - A)^{-1}$, α_{ij} , se corresponde coa cantidade adicional producida polo sector i se a demanda final do sector j se incrementa nunha unidade monetaria.

O elemento xenérico da matriz estimada $R(I - A(0))^{-1}P^{-1}$ é da seguinte maneira:

$$\alpha_{ij}(1) = r_{ii}\alpha_{ij}(0)\frac{1}{p_{jj}} = \frac{x_i(1)}{x_i(0)}\alpha_{ij}(0)\frac{y_j(0)}{y_j(1)}$$

ou, de modo alternativo:

$$\alpha_{ij}(1) = \frac{\frac{x_i(1)}{x_i(0)}}{\frac{y_j(1)}{y_j(0)}}\alpha_{ij}(0), \quad \forall i, j \in \{1, 2, \dots, n\}$$

Vese como se multiplican os elementos da inversa de Leontief inicial por un coeficiente de taxas brutas de crecemento da produción do sector i e da demanda final do sector j , é dicir, corríxense paralelamente os elementos da matriz $(I - A(0))^{-1}$, de tal forma que a corrección das filas vén dada pola multiplicación destes pola taxa bruta de crecemento da produción do i -ésimo sector, e a corrección por columnas vén dada pola división dos mencionados elementos pola taxa bruta de crecemento da demanda final do j -ésimo sector.

Tendo en conta a importancia da inversa de Leontief na análise económica, tamén é interesante fixarse nos multiplicadores da matriz estimada, $(I - A(1))^{-1}$, para ver de que xeito se dan as rectificacións comentadas. A modo de exemplo, escóllense os relativos ás columnas, coñecidos como multiplicadores da produción, e así estes exprésanse como:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_{ij}(1) = \alpha_{1j}(1) + \alpha_{2j}(1) + \dots + \alpha_{nj}(1), \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, n\}$$

Para unha maior nitidez, e con base no sinalado anteriormente en relación cos $\alpha_{ij}(1)$, unha vez realizadas as substitucións, tense que:

$$\sum_{i=1}^n \alpha_{ij}(1) = \left[\frac{x_1(1)}{x_1(0)} \alpha_{1j}(0) + \dots + \frac{x_n(1)}{x_n(0)} \alpha_{nj}(0) \right] \frac{1}{y_j(1) / y_j(0)}, \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, n\}$$

Así, para a columna j vese como aparecen as correccións de acordo coas n filas, cada unha en relación coas distintas taxas brutas de crecemento de produción dos n sectores que compoñen a economía, e a rectificación da columna en función da taxa bruta de crecemento da demanda final do sector j .

2.2. ACTUALIZACIÓNS EN MODELOS ORIXE-DESTINO

Como o procedemento para aplicar este método a modelos obtidos directamente das TOD é análogo ao visto na contorna da TS, só se acode ao modelo simple de demanda para poñer de manifesto que esta técnica de axuste tamén é aplicable a matrices rectangulares.

Considérase o modelo simple de demanda relativo aos fluxos totais¹³:

$$g = (C - B)_x y$$

onde g é o vector de produción por ramas de actividade non homoxéneas e C e B as matrices de coeficientes de especialización e de coeficientes técnicos¹⁴.

A continuación tómase como referente o seguinte sistema de ecuacións correspondente ao ano 0:

$$(C(0) - B(0)) g(0) = y(0)$$

Unha vez máis, indícase que son coñecidos os vectores de produción das ramas de actividade e de demanda final (por produtos) para o ano 0, $g(0)$ e $y(0)$, de forma respectiva.

¹³ Ver en Pereira (2006) a construción de modelos orixe-destino, un resumo do concepto da pseudoinversa de Moore-Penrose e as posibilidades que ofrece este instrumento. Pola propia confección das TOD, o máis normal é que as matrices de produción e consumos intermedios sexan rectangulares, de aí que para poder explicar a produción por produtos e a produción por ramas nos modelos OD sexa obrigatorio calcular inversas de matrices rectangulares. En moitos casos para salvar este atranco recórrase a agregacións por produtos para obter unha matriz cadrada, pero este procedemento implica case sempre unha perda considerable de información que nos achegan as TOD. O feito de recorrer á inversa xeneralizada de Moore-Penrose en modelos OD supón un avance significativo, xa que se poden construír modelos de demanda relativos á hipótese de tecnoloxía do produto sen necesidade de acudir a agregacións por filas.

¹⁴ Na contorna da TS é habitual simbolizar a matriz de coeficientes técnicos por A , en relación coa TOD emprégase o símbolo B para evitar enganos.

Analogamente ao que acontecía nos modelos de demanda obtidos a partir da TS, agora coñécese $g(1)$ e $y(1)$, pero suponse que se descoñece $(C(1) - B(1))$ ¹⁵. Trátase logo de estimar $(C(1) - B(1))$ conforme á información de $g(1)$ e $y(1)$, de tal forma que faga compatible o sistema:

$$(C(1) - B(1)) g(1) = y(1)$$

En xeral, nos modelos OD as matrices de coeficientes correctores P e R non son da mesma orde. Así que, apoiándose nas ditas matrices, a demanda final do ano 1 expresaría-se como:

$$y(1)_{m \times 1} = P_{m \times m} y(0)_{m \times 1}$$

e a produción por ramas de actividade non homoxéneas para ese mesmo ano expresaría-se como:

$$g(1)_{n \times 1} = R_{n \times n} g(0)_{n \times 1}$$

Polo tanto, ao multiplicar pola esquerda o sistema $(C(0) - B(0)) g(0) = y(0)$ pola matriz P :

$$P (C(0) - B(0)) g(0) = P y(0)$$

e deseguido, introducindo a matriz identidade (de orde n) no primeiro membro do sistema:

$$P (C(0) - B(0)) I_n g(0) = P (C(0) - B(0)) R^{-1} R g(0) = P y(0)$$

Agora só resta realizar as substitucións pertinentes:

$$P (C(0) - B(0)) R^{-1} g(1) = y(1)$$

para concluír que a estimación de $(C(1) - B(1))$ con base neste método é a seguinte:

$$(C(1) - B(1)) = P (C(0) - B(0)) R^{-1}$$

Polo tanto, vese como os elementos da matriz estimada resultan ser:

$$c_{ij}(1) - b_{ij}(1) = \frac{y_i(1)}{y_i(0)} (c_{ij}(0) - b_{ij}(0)) \frac{g_j(0)}{g_j(1)}, \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, m\} \quad e \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, n\}$$

ou, alternativamente:

¹⁵ Habitualmente as TOD publicanse máis a miúdo.

$$c_{ij}(1) - b_{ij}(1) = \frac{y_i(1)/y_i(0)}{g_j(1)/g_j(0)} (c_{ij}(0) - b_{ij}(0)), \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \quad e \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, n\}$$

Vese neste contexto, igual que no modelo de demanda obtido con base na TS, como o elemento corrector se corresponde co cociente entre a taxa bruta de crecemento da demanda final do produto e a taxa bruta de crecemento da produción por ramas de actividade.

Pero para os efectos prácticos, o habitual é estudar a incidencia do incremento da demanda final dun produto sobre a produción dos sectores. Polo tanto, é de interese ver como se estima a pseudoinversa de Leontief para o período 1, $(C(1) - B(1))_x$, así que de forma semellante á utilizada no modelo de demanda correspondente á TS, considérase o modelo relativo ao ano 0 expresado da seguinte maneira:

$$g(0) = (C(0) - B(0))_x y(0)$$

Multiplicáanse ambos membros pola esquerda pola matriz diagonal R :

$$R g(0) = R(C(0) - B(0))_x y(0)$$

despois introdúcese a matriz I_m como $P^{-1}P$:

$$R g(0) = R(C(0) - B(0))_x I_m y(0) = R(C(0) - B(0))_x P^{-1}P y(0)$$

Por último, tendo en conta como se poden expresar os vectores $g(1)$ e $y(1)$, tense que:

$$g(1)_{n \times 1} = R_{n \times n} (C(0) - B(0))_{n \times m} P^{-1}_{m \times m} y(1)_{m \times 1}$$

é dicir, a pseudoinversa de Leontief estimada para o ano 1 que asegura a compatibilidade do sistema é a seguinte:

$$(C(1) - B(1))_x = R(C(0) - B(0))_x P^{-1}$$

Polo que respecta á interpretación dos elementos desta matriz, se se opta por simbolizar o elemento xenérico de $(C(1) - B(1))_x$ por $\beta_{ij}(1)$ e o elemento xenérico de $(C(0) - B(0))_x$ por $\beta_{ij}(0)$, estes resultan:

$$\beta_{ij}(1) = r_{ii} \beta_{ij}(0) \frac{1}{p_{jj}} = \frac{g_i(1)}{g_i(0)} \beta_{ij}(0) \frac{y_j(0)}{y_j(1)}, \quad \forall j \in \{1, 2, \dots, m\} \quad e \quad \forall i \in \{1, 2, \dots, n\}$$

ou, de modo alternativo,

$$\beta_{ij}(1) = r_{ii}\beta_{ij}(0)\frac{1}{p_{jj}} = \frac{g_i(1)}{\frac{g_i(0)}{y_j(1)}}\beta_{ij}(0), \quad \forall j \in \{1,2,\dots,m\} \quad e \quad \forall i \in \{1,2,\dots,n\}$$

Vese logo como o elemento xenérico estimado da pseudoinversa de Leontief para o período 1, $\beta_{ij}(1)$, que representaría o incremento na produción da rama de actividade i ante o incremento dunha unidade monetaria na demanda final do produto j no novo exercicio, xorde da dobre corrección feita sobre $\beta_{ij}(0)$ correspondente co cociente entre a taxa bruta de crecemento da produción do sector i -ésimo e a taxa bruta de crecemento da demanda final do produto j .

3. O PROBLEMA DA INFORMACIÓN LIMITADA NA CONTORNA DA MATRIZ DE COEFICIENTES TÉCNICOS

Por último, introdúcese unha variante da técnica aplicada directamente sobre a MCT. Trátase de estimar unha nova matriz de coeficientes dispoñendo da información correspondente á produción por sectores e á demanda final. En contraste con esta técnica, noutros métodos biproportionais empregados nesta contorna, como o RAS e o *Synthetic Biproportional Projector* (Andréosso-O'Callaghan, 2000) e as súas variantes, precísase dispoñer das marxes das matrices para levar a cabo os distintos procesos sucesivos para estimar a matriz.

Partindo da relación contable dada polo equilibrio entre a oferta e a demanda para un período inicial, enténdese que para el foi elaborada a TS:

$$x(0) = X(0)i + y(0)$$

Alternativamente, e con base na definición dos coeficientes técnicos e da súa estabilidade, pode expresarse:

$$x(0) = A(0)x(0) + y(0)$$

Para o novo exercicio, admítase coñecer a $x(1)$ e $y(1)$, de aí que por diferenza se coñeza a demanda intermedia¹⁶:

$$u(1) = x(1) - y(1)$$

¹⁶ O vector de demanda intermedia do ano 1, $X(1)i$, pódese simbolizar abreviadamente por $u(1)$.

Interesa estimar $A(1)$ coa información dispoñible, sabendo que a demanda intermedia para o ano 1 se pode expresar:

$$u(1) = A(1)x(1)$$

e que esta resulta do seguinte produto matricial:

$$u(1) = R u(0)$$

onde R é unha matriz diagonal na que os seus elementos se corresponden coas taxas brutas de crecemento da demanda intermedia dos distintos sectores e que a produción para o ano 1

$$x(1) = P x(0)$$

onde P é unha matriz diagonal construída coas taxas de crecemento brutas da produción.

Trátase de acudir á igualdade

$$u(0) = A(0)x(0)$$

e multiplicar ambos os dous membros desa igualdade pola esquerda por R e introducir a matriz identidade en función de $P^{-1}P$:

$$R u(0) = RA(0) P^{-1}P x(0)$$

a partir de aí, recorrendo ás substitucións pertinentes, obtense:

$$u(1) = RA(0) P^{-1}x(1)$$

Logo cumprírase o equilibrio entre oferta e demanda para o ano 1:

$$x(1) = RA(0) P^{-1}x(1) + y(1)$$

e poderase expresar o modelo conforme a esta estimación feita de $A(1)$:

$$x(1) = (I - RA(0) P^{-1})^{-1} y(1)$$

A continuación abórdase a interpretación da estimación na nova MCT con base nunha información limitada. Tense que:

$$A(1) = RA(0) P^{-1}$$

Con base na construción das matrices diagonais R e P , onde os seus elementos da diagonal principal veñen dados polas taxas brutas de crecemento da demanda in-

termedia e da produción, respectivamente, vese facilmente de que forma é o elemento xenérico da matriz estimada, $A(1)$ ¹⁷:

$$a_{ij}(1) = r_{ii} a_{ij}(0) \frac{1}{p_{jj}} = \frac{u_i(1)}{u_i(0)} a_{ij}(0) \frac{x_j(0)}{x_j(1)}$$

ou, de forma alternativa, por:

$$a_{ij}(1) = \frac{u_i(1) / u_i(0)}{x_j(1) / x_j(0)} a_{ij}(0), \quad \forall i, j \in \{1, 2, \dots, n\}$$

Obsérvase como se multiplican os elementos de $A(0)$ por un cociente de taxas brutas de crecemento da demanda intermedia do sector i e da produción do sector j , é dicir, rectifícanse paralelamente os elementos da dita matriz, de tal forma que a corrección das filas vén dada pola multiplicación deses elementos pola taxa bruta de crecemento da demanda intermedia do i -ésimo sector e a corrección por columnas vén dada pola división dos elementos pola taxa bruta de crecemento da produción do j -ésimo sector.

Anteriormente, cando se aplicaba esta técnica sobre a matriz de Leontief ou sobre a súa inversa, xa se comentaba que o verdadeiro obxectivo neses casos era atopar unha estimación da inversa de Leontief co fin de estimar distintas magnitudes vectoriais dentro da análise económica, pero tamén se introduce unha posible estimación da matriz de coeficientes para o novo período. Para poder aplicar o RAS é preciso dispoñer ademais do vector de consumos intermedios, cando nesta técnica non se emprega esta información, e ademais nalgúns casos pode ser descoñecida. No caso de dispoñer desa información, pódese optar polo método iterativo e, como é evidente, estaríase en condicións de comparar os resultados, observando así a distancia entre as matrices estimadas.

Cómpre indicar que nesta técnica a restrición por columnas vén dada polo vector relativo á produción en lugar dos consumos intermedios. De aí que exista un maior grao de liberdade por columnas. Pero, dalgún modo, o vector de produción debe facilitar unha aproximación ao vector dos inputs intermedios ou, o que é o mesmo, do vector dos inputs primarios, xa que xorde da diferenza entre a produción e o anterior. Dentro da relación que gardan entre si as distintas magnitudes dentro dunha TIO cabe esperar que a estimación que se pode obter por esta vía do vector de consumos primarios se aproxime en boa media á realidade.

¹⁷ Anteriormente xa se simbolizou o elemento xenérico de $A(1)$ por $a_{ij}(1)$ e o de $A(0)$ por $a_{ij}(0)$.

En liñas xerais, pódese afirmar que a técnica empregada é capaz de detectar os cambios que se dan nas distintas estruturas produtivas¹⁸. E tamén se pode apuntar que a técnica introducida é unha ferramenta axeitada para levar a cabo distintos contrastes na elaboración das TIO co fin de evitar posibles erros¹⁹, no sentido en que os expertos en TIO poden intuír determinados cambios nas estruturas produtivas, pero eses cambios poden resultar difíciles de cuantificar. De aí que aplicando este método en calidade de instrumento complementario sexa máis doado confirmar os cambios.

En relación coa inversa de Leontief, cómpre indicar que os resultados da estimación son distintos de acordo coa vía exposta ultimamente, aínda que poden ser moi semellantes²⁰.

4. ALGUNHAS APLICACIÓNS DO MÉTODO NO ÁMBITO DO TURISMO

A continuación preséntase unha aplicación do método a partir da análise do cambio tecnolóxico que mostra a información das táboas de orixe e destino do marco input-output de España²¹ para a industria da restauración e do aloxamento entre os anos 2000 e 2005. Nesta ocasión non se entra na aplicación de modelos de oferta e demanda para cuantificar impactos económicos, tan só se estudan os cambios nas estruturas produtivas destas ramas.

En primeiro lugar móstrase o cambio nos coeficientes técnicos de ambas as dúas industrias segundo a información publicada oficialmente. Ademais de analizar o cambio entre os anos 2000 e 2005, móstrase o resultado entre os anos 2000 e 2002, que permite comparar o método proposto co método de actualización utilizado polo Instituto Nacional de Estatística. Por último, compárase o cambio nos coeficientes técnicos estimado polo método proposto e o estimado oficialmente a partir da estimación do novo marco input-output do ano 2005 por métodos directos.

¹⁸ En Pereira (2006) estúdanse, para varios sectores da economía española, as distancias entre os coeficientes publicados polo INE e as distancias entre os coeficientes do ano 1998 e os estimados para o ano 2000.

¹⁹ Cambios bruscos nas taxas de crecemento conducen a cuestionar as técnicas de axuste. De ser así, os resultados deberían interpretarse con moita prudencia.

²⁰ As expresións do modelo de demanda para o ano 1 en función das estimacións sinaladas son:

$$\begin{aligned}x(1) &= (I - RA(0)P^{-1})^{-1}y(1) \\x(1) &= R(I - A(0))^{-1}P^{-1}y(1)\end{aligned}$$

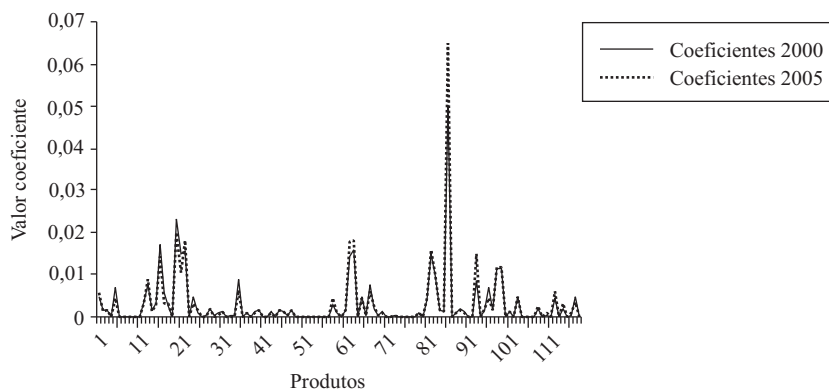
e aínda que as matrices de corrección R e P sexan distintas nos dous casos, en xeral tense que as dúas matrices estimadas fan compatible o sistema de ecuacións, pero

$$(I - RA(0)P^{-1})^{-1} \neq R(I - A(0))^{-1}P^{-1}$$

²¹ O feito de dispoñer das TOD valoradas a prezos básicos permite a utilización de modelos OD, como se viu na sección 2.2 deste traballo. Estes modelos desenvolven unha función complementaria de enorme valía dentro da análise económica, especialmente polo que respecta a estudos de tipo sectorial, como pode ser o caso do turismo. É máis, tendo en conta que as TOD mostran unha maior desagregación por produtos cás táboas simétricas, estes modelos son moi útiles, xa que por medio deles se logra un maior aproveitamento da información dispoñible nas TIO. A utilización directa das TOD para a elaboración de modelos ten vantaxes de información e análise, de aí que con esa desagregación de produtos se lograría un mellor coñecemento dos efectos sobre a demanda dun maior número de produtos.

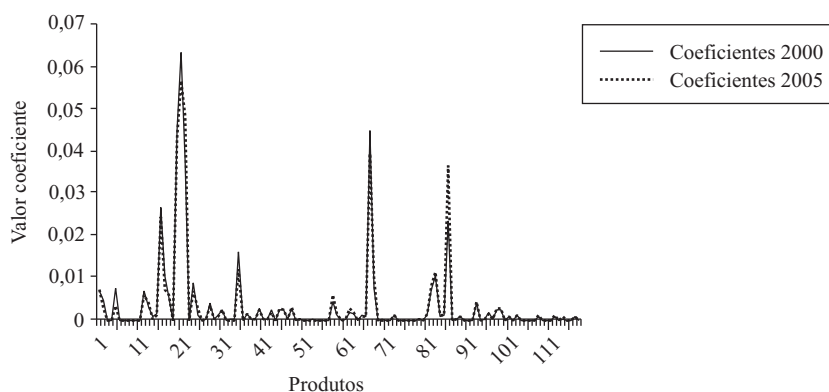
As gráficas 1 e 2 mostran os cambios acontecidos nos coeficientes técnicos (a prezos básicos) entre os anos 2000 e 2005 no aloxamento e na restauración.

Gráfica 1.- Variación real dos coeficientes técnicos do aloxamento, 2000-2005



FONTE: Elaboración propia.

Gráfica 2.- Variación real dos coeficientes técnicos da restauración, 2000-2005



FONTE: Elaboración propia.

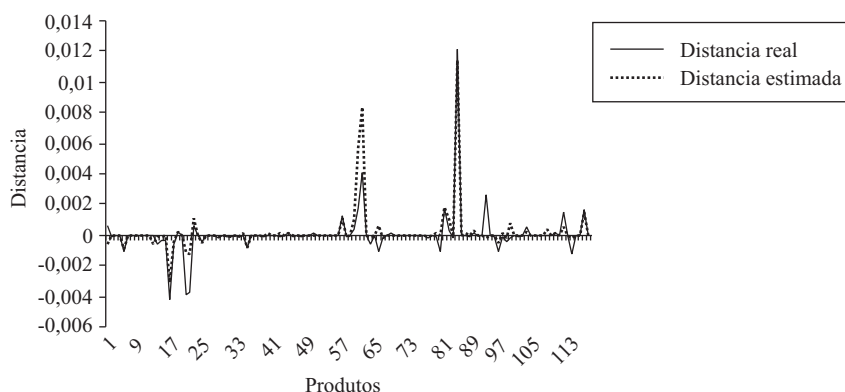
A simple vista non se observan grandes alteracións nos coeficientes técnicos, salvo moi contadas excepcións. Outro resultado interesante, que se visualiza perfectamente ao comparar ambas as dúas gráficas, é a enorme diferenza que existe na estrutura produtiva entre ambos os dous sectores. Este feito debe terse en conta para desconfiar das análises que tratan de xeito conxunto as dúas industrias. En todo caso, os resultados ofrecidos parece que confirmarían que a estrutura produtiva por sector mostra un importante grao de estabilidade, que debe terse presente na análise baseada en modelos input-output.

Nun segundo paso aplícase o método biproporcional con información limitada sobre a matriz de coeficientes técnicos non homoxéneos do ano 2000 para estimar

os coeficientes do ano 2002. Aínda que na sección 2.1 non se expuxo o método en relación coa táboa de destino, senón en relación co TS, o modo de proceder é semellante, salvo que neste contexto se traballa con matrices rectangulares.

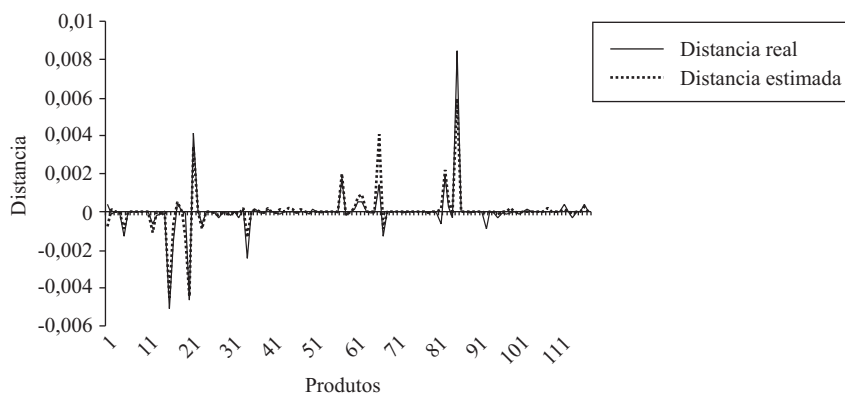
As seguintes gráficas mostran a comparación entre as distancias reais dos coeficientes ao longo destes dous anos e as distancias estimadas (motivadas pola actualización).

Gráfica 3.- Distancias reais e estimadas entre os CT do sector de aloxamento, 2000-2002



FONTE: Elaboración propia.

Gráfica 4.- Distancias reais e estimadas entre os CT do sector da restauración, 2000-2002



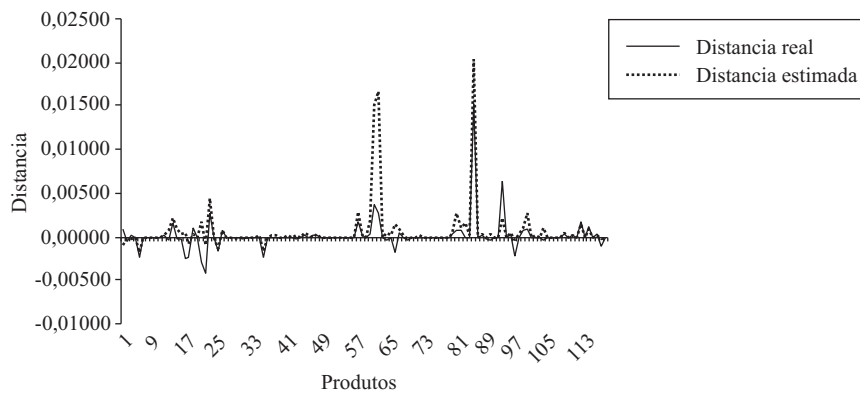
FONTE: Elaboración propia.

A grandes trazos pódese afirmar que o método é capaz de detectar os cambios dados nos coeficientes, sobre todo os correspondentes á restauración. As distancias non deixan de ser mínimas, como indican os valores –véxanse nos eixos das orde-

nadas-. En principio non debe sorprenden esta coincidencia, xa que para o ano 2002 o INE se apoiou en técnicas de axuste para estimar as matrices OD. No fondo, todos os métodos de actualización gardan certos parecidos. En todo caso, pola vía exposta non se daría a demora do INE. As matrices foron expostas recentemente, en concreto o 3 de abril de 2009.

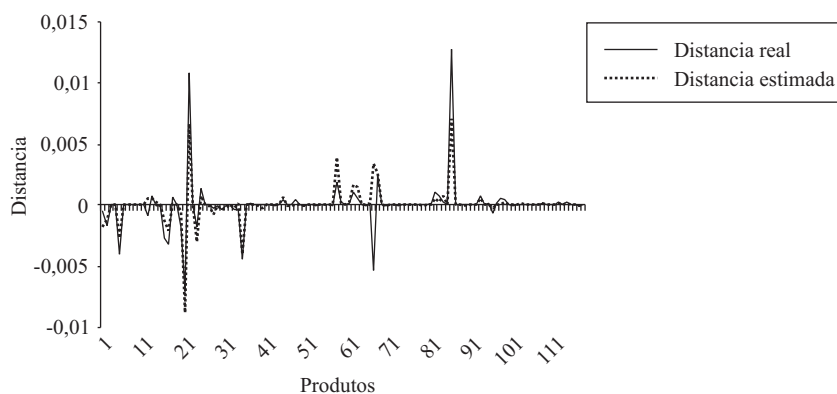
Por último, aplícase o método sobre a matriz de coeficientes técnicos do ano 2000 para estimar os coeficientes do ano 2005. Agora o salto no tempo xa é maior, e para o 2005 o INE xa usou métodos *survey*, así que de entrada cabe supoñer que as distancias que se van estudar non deben coincidir tanto como nas gráficas anteriores.

Gráfica 5.- Distancias reais e estimadas entre os CT do sector de aloxamento, 2000-2005



FONTE: Elaboración propia.

Gráfica 6.- Distancias reais e estimadas entre os CT do sector da restauración, 2000-2005



FONTE: Elaboración propia.

Efectivamente, as diferenzas son maiores que no caso anterior, pero en todo caso, e polo que respecta aos cambios tecnolóxicos destes dous sectores, pódense cualificar como mínimas, dado que, aínda que se aplique a técnica indirecta sobre as estruturas do ano 2000, lógrase unha boa estimación para o ano 2005, en especial, e unha vez máis, para a restauración²².

Ao observar as catro últimas gráficas próbase, en certo modo, a eficacia do método biproporcional con información limitada. Os coeficientes técnicos estimados destes sectores considerados axústanse bastante aos reais e, ademais, a estimación resulta case inmediata, a diferenza do que sucede con outros métodos coñecidos. Coa idea de avanzar máis no contraste deste método no ámbito do turismo, considérase interesante comparalo con outros métodos de actualización en futuras investigacións.

5. CONCLUSIÓNS

O método biproporcional con base nunha información limitada presenta unha notable vantaxe fronte ao RAS. Para aplicar este último precísase unha maior información, en concreto hai que dispoñer dos datos relativos aos inputs intermedios e á demanda intermedia, cando para a aplicación do método introducido abonda cos datos do vector de demanda intermedia e do vector de produción.

Para os efectos prácticos é aconsellable aplicar este método directamente sobre a inversa de Leontief sen necesidade de aplicalo previamente sobre a matriz de Leontief ou sobre a MCT. A verdade é que na actualidade, debido aos avances logrados no terreo da informática, superáronse aqueles atrancos existentes anos atrás en relación co cálculo de inversas de matrices dunha dimensión considerable. Pero, aínda así, é evidente que ao proceder do modo indicado facilítase o labor, e o cálculo de inversas de matrices convértese nun trámite innecesario. Este método é una ferramenta válida para evitar posibles erros na elaboración das TIO. Aínda que os expertos en TIO poden intuír determinados cambios tecnolóxicos, os cambios poden resultar difíciles de cuantificar. Polo tanto, recorrendo a este método como instrumento de contraste pódese estar nas condicións idóneas de ratificar os coeficientes estimados ou, pola contra, de manter a dúbida a este respecto.

Ao empregar técnicas biproporcionais débese ter tino e ter en conta que os datos non mudaran de forma drástica, xa que, ao darse cambios radicais nas magnitudes que se toman como referencia os resultados obtidos serían de dubidosa validez.

Coa idea de avanzar máis nas posibilidades que ofrece este método, considérase interesante tratar a súa comparación con outros métodos de actualización coñecidos en futuras investigacións.

Polo que respecta á aplicación do método ao turismo, este é capaz de detectar os cambios dados nos coeficientes do sector do aloxamento e da restauración. Os

²² O cambio na dimensión dos establecementos é moito máis acelerado nos servizos de aloxamento que na restauración, o que pode explicar estas diferenzas.

cambios tecnolóxicos foron mínimos, e aínda aplicando unha técnica *non survey* lógrase unha boa estimación, en especial para a restauración. En certo modo probouse tamén a eficacia do método biproporcional con información limitada. Os coeficientes técnicos estimados por esta vía axústanse bastante aos reais e, ademais, a estimación é case inmediata, a diferenza do que sucede ao traballar con outras alternativas.

ANEXO

CÓDIGOS DOS PRODUTOS DA TÁBOA DE DESTINO DA ECONOMÍA ESPAÑOLA QUE ABASTECEN AO ALOXAMENTO E Á RESTAURACIÓN

Produtos agrícolas	1	Carrozarías e pezas para vehículos de motor	53
Produtos de gandería	2	Outro material de transporte n.c.o.p.	57
Servizos agrícolas e gandeiros	3	Mobles	58
Pescado e outros produtos da pesca	5	Outros artigos manufacturados n.c.o.p.	59
Antracita, hulla, lignito e turba	6	Inmobles residenciais	61
Minerais non metálicos nin enerxéticos	11	Inmobles non residenciais	62
Coque, refino de petróleo e combust. nuclear	12	Enxeñería civil	63
Produción e distribución de electricidade	13	Comercio e reparación de vehículos de motor	65
Produción e distribución de gas	14	Comercio polo miúdo de carburante	66
Captación, depuración e distribución de auga	15	Comercio por xunto e intermediarios	67
Carne e produtos cárnicos	16	Comercio polo miúdo; reparación de efectos persoais	68
Produtos lácteos e xeados	17	Servizos de aloxamento	69
Graxas e aceite vexetais e animais	18	Servizos de restauración	70
Outros produtos alimenticios	20	Servizos de transporte por ferrocarril de mercado	71
Bebidas alcohólicas	21	Outros tipos de transporte terrestre de mercado	73
Bebidas non alcohólicas	22	Servizos de transporte marítimo	75
Produtos téxtiles	24	Servizos de transporte aéreo e espacial	76
Prendas de vestir; prendas de pel	25	Outros servizos anexos ao transporte de mercado	77
Artigos de coiro e calzado	27	Servizos de axencias de viaxes de mercado	79
Madeira, cortiza e os seus produtos	28	Servizos postais e correos	81
Pasta de papel, papel e cartón	29	Servizos de telecomunicacións	82
Artigos de papel e cartón	30	Servizos de intermediación financeira	83
Produtos da edición e artes gráficas	31	Servizos de seguros e plans de pensións	84
Produtos químicos básicos	32	Auxiliares á intermediación financeira	85
Pesticidas e outros produtos agroquímicos	33	Servizos inmobiliarios	86
Produtos farmacéuticos	34	Servizos de aluguer de automóbiles	88
Outros produtos químicos	35	Aluguer de maquinaria e aparellos domésticos	89
Produtos de caucho	36	Servizos informáticos	90
Produtos de materias plásticas	37	Servizos xurídicos e de contabilidade de mercado	93
Cemento, cal e escaiola	38	Consultoría técnica en arquitectura e enxeñería	95
Vidro e produtos de vidro	39	Servizos de publicidade	96
Artigos de cerámica	40	Servizos de investigación e seguridade	97
Outros produtos minerais non metálicos	41	Servizos de limpeza industrial	98
Produtos de metalurxia	42	Outros servizos empresariais n.c.o.p.	99
Produtos metálicos	43	Servizos de educación de mercado	101
Aparatos domésticos	45	Servizos sanitarios de mercado	103
Outra maquinaria	46	Saneamento público de mercado	108
Maquinaria de oficina e equipo informático	47	Servizos de asociacións de mercado	110
Maquinaria e material eléctrico	48	Servizos artísticos e axencias de noticias de mercado	112
Recepción e reprodución de son e imaxe	49	Servizos culturais e deportivos de mercado	114
Outro material electrónico	50	Outros servizos recreativos	116
Instrumentos médico-cirúrxicos e de precisión	51	Outros servizos persoais	117
Vehículos de motor	52		

BIBLIOGRAFÍA

- ANDRÉOSSO-O'CALLAGHAN, Y. (2000): "An Analysis of Structural Change in China using Biproportional Methods", *Economics Systems Research*, vol. 12, núm. 1, pp. 99-111.
- BALAGUER, J.; CANTAVELLA, M. (2002): "Tourism as a Long-Run Economic Growth Factor: The Spanish Case", *Applied Economics*, vol. 34, pp. 877-884.
- CAPÓ, J.; RIERA, A.; ROSELLO, J. (2007): "Tourism and Long-Term Growth. A Spanish Perspective", *Annals of Tourism Research*, vol. 34, núm. 3, pp. 709-726.
- CASTAÑÓN, L.; PEREIRA, X. (2007): "Measuring the Impact of Tourism on Production by means of an Input-Output Model of Interior Flows. An Application to Galicia", en A. Matias, P. Nijkamp e P. Neto [ed.]: *Advances in Modern Tourism Research*, pp. 275-291.
- DWYER, L.; FORSYTH, P. (1993): "Assessing the Benefits and Costs of Inbound Tourism", *Annals of Tourism Research*, vol. 20, núm. 4, pp. 751-768.
- DWYER, L.; FORSYTH, P. (1998): "Estimating the Employment Impacts of Tourism to a Nation", *Tourism Recreation Research*, vol. 23, núm. 2, pp. 1-12.
- DWYER, L.; FORSYTH, P.; SPURR, R. (2003): "Inter-industry Effects of Tourism Growth: Implications for Destination Managers", *Tourism Economics*, vol. 9, núm. 2, pp. 117-132.
- FLETCHER, J. (1994): "Input-Output Analysis", en S. Witt e L. Moutinho [ed.]: *Tourism Management and Marketing Handbook*. New York: Prentice Hall.
- INE (1997): *Sistema Europeo de Cuentas Nacionales y Regionales SEC-1995*. INE.
- JACKSON, R.; MURRAY, A. (2004): "Alternate Input-Output Matrix Updating Formulations", *Economics Systems Research*, vol. 16, núm. 2, pp. 135-148.
- LEONTIEF, W. (1941): *The Structure of the American Economy 1919-39*. New York: Oxford University Press.
- MANRIQUE, C.; SANTOS, D. (2000): "A Nonlinear Approach for the Adjustment and Updating of IO Accounts", *XIII International Conference on Input-Output Techniques*. Università di Macerata.
- MARTÍNEZ, F. (2009): "La medición del impacto económico del turismo", en G. Rodríguez e F. Martínez [ed.]: *Nuevos retos para el turismo*, pp. 162-175. A Coruña: Netbiblo.
- PEREIRA, X. (2006): *Elaboración e análise de modelos económicos baseados no marco input-output*. (Tese de doutoramento). Universidade de Santiago de Compostela.
- POLO, C.; VALLE, E. (2002): "Un análisis input-output de la economía balear", *Estadística Española*, vol. 44, núm. 151, pp. 393-444.
- PULIDO, A.; FONTELA, E. (1993): *Análisis input-output. Modelos, datos y aplicaciones*. Madrid: Pirámide.
- QUIÑOÁ, X.L.; PEREIRA, X. (2007): "Actualización de matrices con información limitada dentro del marco input-output", *II Jornadas de Análisis Input-Output. Crecimiento, Demanda y Recursos Naturales*. Zaragoza.
- STONE, R.; BROWN, A. (1962): *A Computable Model of Economic Growth*, vol. I. London: Chapman and Hall.
- WTTC (2009): *Travel & Tourism Economic Impact*.